

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-137647

(43) 公開日 平成7年(1995)5月30日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 2 D 6/00

8510-3D

// B 6 2 D 101:00

105:00

111:00

113:00

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-285282

(22) 出願日 平成5年(1993)11月15日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 深田 善樹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

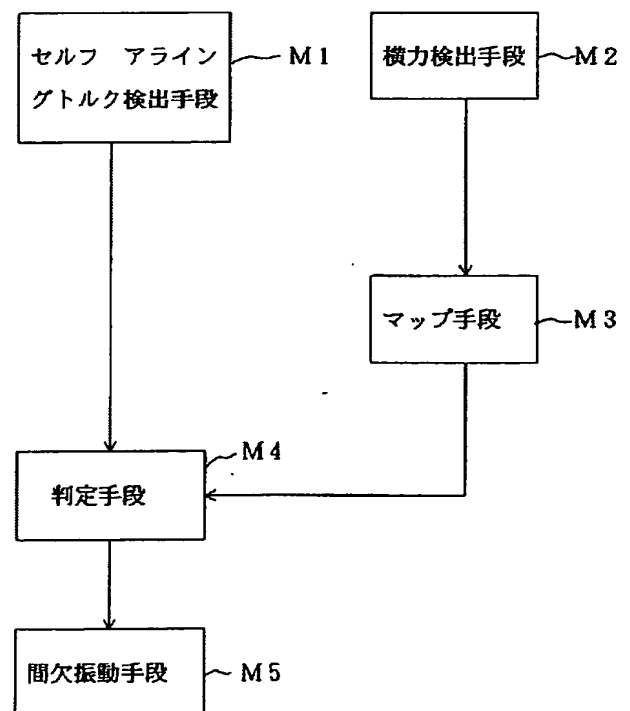
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54) 【発明の名称】 車両状態判定装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、車両状態判定装置に関し、緩やかな操舵時にも高精度にコーナリング限界を判定でき、また、操舵のじゃますることなく運転者にコーナリング限界の車両状態を伝えることができることを目的とする。

【構成】 セルフアライニングトルク検出手段M1は、操舵輪のセルフアライニングトルクを検出する。横力検出手段M2は、車輪の横力を検出する。判定手段M4は、マップ手段M3に予め設定されている横力とセルフアライニングトルクの関係に基づき、検出された横力に 10 対応するセルフアライニングトルクの基準値を得て、検出されたセルフアライニングトルクと比較し、コーナリング限界の判定を行なう。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 操舵輪のセルフアライニングトルクを検出するセルフアライニングトルク検出手段と、車輪の横力を検出する横力検出手段と、予め設定されている横力とセルフアライニングトルクの関係に基づき、検出された横力に対応するセルフアライニングトルクの基準値を得て、検出されたセルフアライニングトルクと比較し、コーナリング限界の判定を行なう判定手段とを有することを特徴とする車両状態判定装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の車両状態判定装置において、前記判定手段の判定結果に基づき操舵ハンドルを間欠的に振動させる間欠振動手段を有することを特徴とする車両状態判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は車両状態判定装置に関し、車両の旋回状態を判定する車両状態判定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より車両が旋回走行を行なっている状態で、車輪が横滑りを起こしコーナリング安定性が損なわれるコーナリング限界かどうかを判定し、コーナリング限界に至ったとき操舵量を減少させたり、運転者に知らせたりする車両状態判定装置がある。

【0003】例えば特開昭62-116355号公報に記載のものは、セルフアライニングトルク（SAT）と横力（サイドフォース）とを検出し、これらの微分値からコーナリング限界状態か否かを判定し、前輪側がコーナリング限界のときに後輪側を前輪側と逆位相に転舵し、後輪側がコーナリング限界のときに前輪の転舵角を減少させるように制御している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、コーナリング限界か否かを判定するためのセルフアライニングトルク及び横力夫々の微分演算値はノイズの影響を受けやすく、緩慢な操舵を行なったとき、上記の微分値は小さくなってSN比が悪化し、コーナリング限界の判定精度が悪くなるという問題があった。

【0005】本発明は上記の点に鑑みなされたもので、検出された横力に対応するセルフアライニングトルクの基準値と検出されたセルフアライニングトルクとを比較してコーナリング限界の判定を行なうことにより、緩やかな操舵時にも高精度にコーナリング限界を判定でき、また、操舵ハンドルを間欠的に振動させることにより、操舵をじゃますることなく運転者にコーナリング限界の車両状態を伝えることができる車両状態判定装置を提供することを目的とする。

【0006】

2

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理図を示す。

【0007】同図中、セルフアライニングトルク検出手段M1は、操舵輪のセルフアライニングトルクを検出する。

【0008】横力検出手段M2は、車輪の横力を検出する。

【0009】判定手段M4は、マップ手段M3に予め設定されている横力とセルフアライニングトルクの関係に基づき、検出された横力に対応するセルフアライニングトルクの基準値を得て、検出されたセルフアライニングトルクと比較し、コーナリング限界の判定を行なう。

【0010】また、間欠振動手段M5は、判定手段M4の判定結果に基づき操舵ハンドルを間欠的に振動させる。

【0011】

【作用】本発明においては、検出された横力に対応して得られるセルフアライニングトルクの基準値と、検出されたセルフアライニングトルクとを比較してコーナリング限界の判定を行ないセルフアライニングトルク及び横力夫々の微分値を用いないため、緩やかな操舵時にも高精度にコーナリング限界を判定でき、また、コーナリング限界では操舵ハンドルを間欠的に振動させるため、セルフアライニングトルクが操舵ハンドルに伝えられ、操舵をじゃますることなく運転者にコーナリング限界の車両状態を伝えることができる。

【0012】

【実施例】図2は本発明装置の概略構成図を示す。同図中、10、11は前輪、12、13は後輪である。14はステアリングリンクであり、パワーシリンダ16により駆動される。ハンドル17はステアリングリンク14に機械的に連結され、ハンドル17にはその操舵方向及びトルクを検出する操舵トルクセンサ18が取り付けられている。舵角センサ19はパワーシリンダ16の変位量から前輪の舵角 θ を検出する。

【0013】また、パワーシリンダ16には左シリンダ内油圧PSLを検出する圧力センサ20a、右シリンダ内油圧PSRを検出する圧力センサ20bが設けられている。更に加速度センサ21は車体重心位置の横方向加速度 G_y を検出し、車輪速センサ22a、22b、23a、23b夫々は車輪10、11、12、13夫々の車輪速度を検出する。これらの各種センサの検出信号はマイクロコンピュータで構成される電子制御回路25に供給される。

【0014】電子制御回路25は通常はハンドル17の操舵方向及びトルクに応じて制御弁26を切換制御し、通常のパワーステアリングと同等の制御を行なう。また、車輪にかかるセルフアライニングトルクと横力とに基づいてコーナリング限界か否かを判別する。

【0015】上記制御弁26は電磁弁であり、電子制御

3

回路25からの信号に応じてパワーシリンダ16の作動方向を制御する。パワーシリンダ16の左右の油室にはポンプ27からの圧油が制御弁26を介して選択的に供給される。リリーフバルブ28は供給油圧を調整し、タンク29に戻り油が還流される。

【0016】図3は電子制御回路25で実行される判定処理のフローチャートを示す。この処理は所定時間毎に

$$SF = (b \cdot M \cdot G_y + I \cdot \Delta \gamma) / L \quad \dots (1)$$

但し、 b は重心・後軸間距離、 M は車体質量、 I は慣性モーメント、 $\Delta \gamma$ はヨーレート γ の変化率、 L はホイールベースである。

$$SAT_0 = MT + (PSL - PSR) S / N \quad \dots (2)$$

但し、 S はパワーステアリングシリンダ断面積、 N はステアリング減速比である。この後、ステップS40でセ

$$SAT_1 = SAT_0 / \text{補正係数} - \text{補正值1} - \text{補正值2} - \text{補正值3} \quad \dots (3)$$

$$\text{補正係数} = \{1 + \exp(-V/\zeta)\} / \nu \quad \dots (4)$$

但し、 ζ 、 ν 夫々は定数である。

$$\text{補正值1} = \gamma \tanh(Vs / \delta \mu) \cdot \{1 - (\beta SF^2 / \mu)^2\} \quad \dots (5)$$

但し、 $Vs = \theta / V$ 、 $\Delta \theta$ は舵角 θ の変化率としての舵角速度、 μ は路面の摩擦係数で前輪及び後輪夫々の回転

$$\text{補正值2} = \varepsilon \tanh(\Delta \theta / \zeta) \quad \dots (6)$$

但し、 ε 、 ζ 夫々は定数である。

$$\text{補正值3} = \kappa \tanh(|\theta| \cdot \Delta \theta / \lambda) \quad \dots (7)$$

但し、 κ 、 λ は定数である。

【0024】上記のステップS20が横力検出手段M2に対応し、ステップS30、S40がセルフアライニングトルク検出手段M1に対応する。

【0025】次にステップS50ではステップS40で算出したセルフアライニングトルク SAT_1 が横力の関数である $SATg_1(SF)$ 以上か否かを判別する。

【0026】一般に、コーナリング限界に近づく、横力 SF の増加に対しセルフアライニングトルク SAT の値が飽和し、その後、コーナリング限界が近づくにつれて減少し始める。図4にこの様子を示す。このため、セルフアライニングトルク SAT を横力 SF で偏微分した値 $\partial SAT / \partial SF = 0$ を予め算出し、図5の実線Iで示す第1の基準値 $SATg_1(SF)$ として登録しておく、セルフアライニングトルク SAT_1 が $SATg_1(SF)$ 以下となるとコーナリング限界に近いことを知ることができる。ステップS50ではステップS20で算出した横力 SF を用いてマップ手段M3に対応する図5に示すマップを参照して $SATg_1$ を算出し、これをステップS40で算出したセルフアライニングトルク SAT_1 と比較する。

【0027】ステップS50で $SAT_1 > SATg_1$ の場合はそのまま処理を終了し、 $SAT_1 \leq SATg_1$ の場合にはステップS60に進んでコーナリング限界の度合を算出する。ここで、図5の実線IIで示す第2の基準

4

繰り返し実行される。同図中、ステップS10では操舵トルク MT 、パワーステアリング左シリンダ内油圧 PSL 及び右シリンダ内油圧 PSR 、車速 V 、舵角 θ 、車体重心位置の横方向加速度 G_y 、ヨーレート γ 夫々を読み込む。ステップS20では次式により横力 SF を推定する。

【0017】

【0018】次にステップS30でセルフアライニングトルクを推定する。

【0019】

セルフアライニングトルクを補正する。

【0020】

【0021】

速度の差から推定した値、 δ 、 β は定数である。

【0022】

【0023】

値 $SATg_2(SF)$ は摩擦係数 μ をパラメータとして実車でコーナリングを行ない、横力 SF が最大となってもセルフアライニングトルク SAT が変化しなくなる値を計測し、各 μ における SAT 計測値を結んだ線であり、ほとんど直線となる。つまり、 $SATg_2(SF)$ がコーナリング限界である。

【0028】ステップS60では図6に示す如く、セルフアライニングトルク SAT_1 が $SATg_1(SF)$ と等しいときコーナリング限界の度合を50%とし、 SAT_1 が $SATg_2(SF)$ と等しいときコーナリング限界の度合を100%として、 SAT_1 に応じたコーナリング限界の度合を算出する。

【0029】なお、図7(A)には高 μ 路でハンドルを切り増した状態での横力とセルフアライニングトルク、及びコーナリング限界の度合の実測値を示し、図7

(B)には人工低 μ 路におけるスラローム走行状態での横力とセルフアライニングトルク、及びコーナリング限界の度合の実測値を示す。

【0030】次のステップS70ではステップS60で算出されたコーナリング限界の度合に応じた頻度で負極性パルスが発生し制御弁26の制御信号に重畳する。例えばコーナリング限界の度合が50%では毎秒2パルス、100%では毎秒5パルスの頻度で負極性パルスが発生して制御信号に重畳し制御弁26に供給し処理を終了する。

5

【0031】上記のステップS50、S60が判定手段M4に対応し、ステップS70が間欠振動手段M5に対応する。

【0032】このように、本実施例では検出された横力SF及びセルフアライニングトルクSAT₁夫々を微分することなく使用し、横力SFに対応した第1、第2の基準値SATg₁、SATg₂と検出されたセルフアライニングトルクSAT₁とを比較してコーナリング限界を判定するため、判定を高精度に行なうことができる。

【0033】これによって図8(A)に示す如くコーナリング限界の度合が50%から上昇するにつれて図8(B)に示す制御弁26の制御信号に重畳される負極性パルスの発生頻度が増加する。このため、上記パルスがハンドル17を通して運転者に伝えられ、運転者の操舵力は図8(C)に示す如くなる。この場合はパルスとパルスとの間の操舵力によって運転者はセルフアライニングトルクを感じることができ、操舵のじゃまになることはない。

【0034】

【発明の効果】上述の如く、車両状態判定装置によれば、検出された横力に対応するセルフアライニングトルクの基準値と検出されたセルフアライニングトルクとを比較してコーナリング限界の判定を行なうため、緩やかな操舵時にも高精度にコーナリング限界を判定でき、上記の判定結果に基づき操舵ハンドルを間欠的に振動させるため、セルフアライニングトルクを操舵ハンドルに伝えることができ操舵をじゃますることなく運転者にコーナリング限界の車両状態を伝えることができ、実用上きわめて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】本発明装置の概略構成図である。

【図3】本発明装置の判定処理のフローチャートである。

【図4】SFとSATとの関係を示す図である。

【図5】基準値SATg₁、SATg₂を説明するための図である。

【図6】コーナリング限界の度合を説明するための図である。

【図7】SFとSAT及びコーナリング限界の度合との実測値を示す図である。

【図8】コーナリング限界の度合と制御信号と操舵力との信号波形図である。

【符号の説明】

10～13 車輪

14 ステアリングリンク

16 パワーシリンダ

17 ハンドル

18 操舵トルクセンサ

19 舵角センサ

20a、20b 圧力センサ

21 加速度センサ

25 電子制御回路

M1 セルフアライニングトルク検出手段

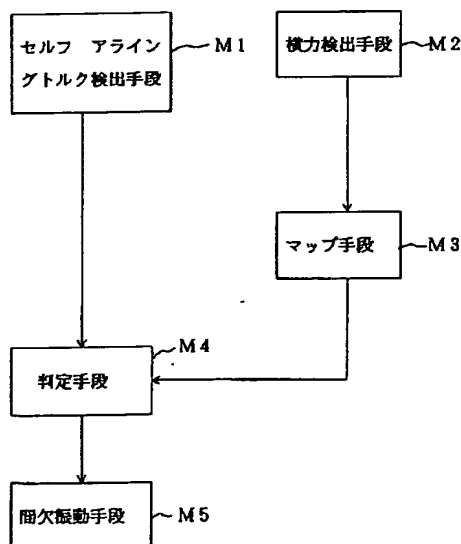
M2 横力検出手段

M3 マップ手段

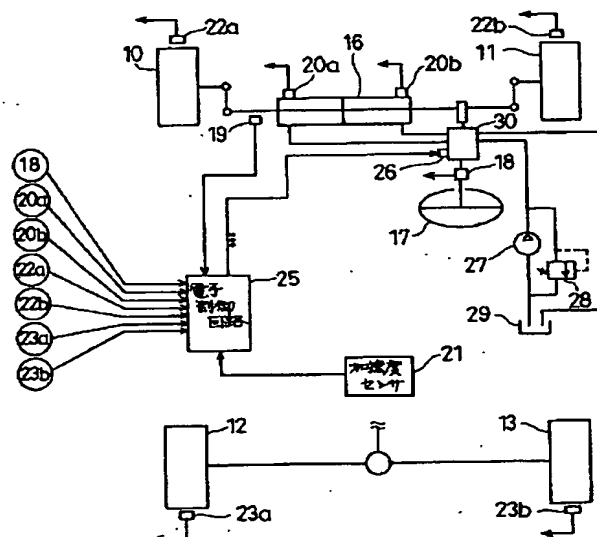
M4 判定手段

M5 間欠振動手段

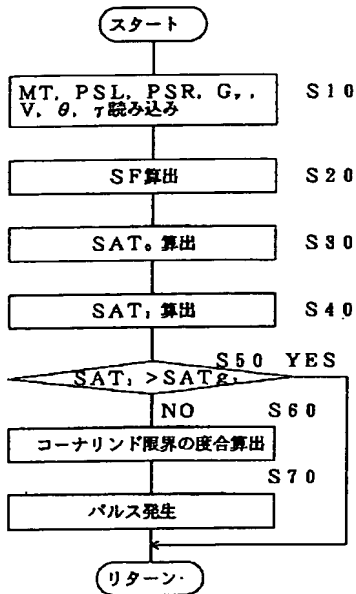
【図1】



【図2】

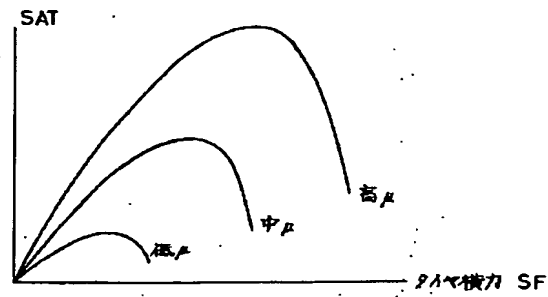


【図3】

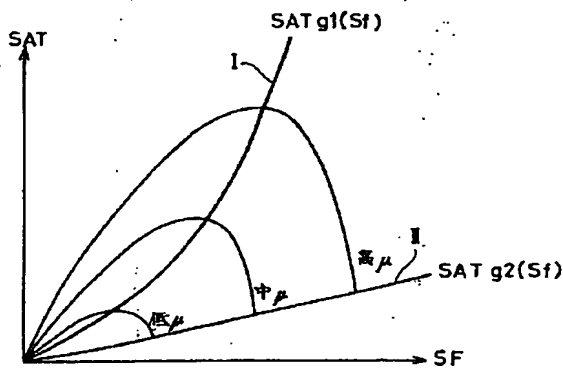
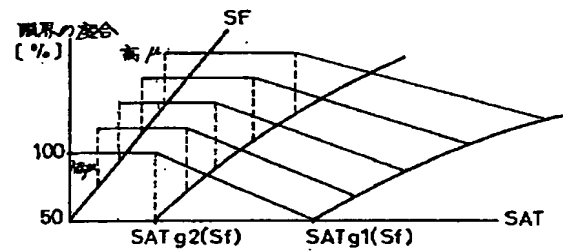


【図5】

【図4】

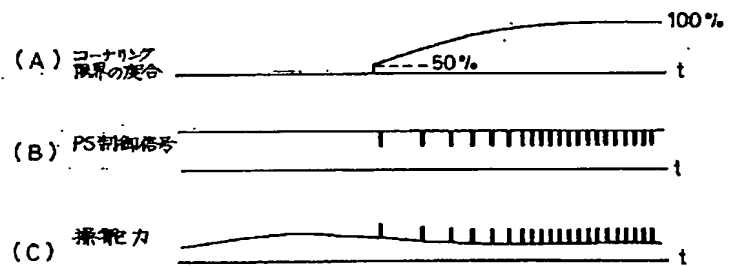
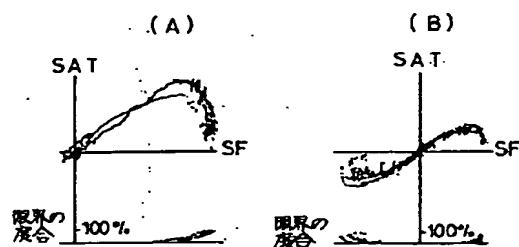


【図6】



【図7】

【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 2 D 123:00

137:00

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07137647 A**

(43) Date of publication of application: **30.05.95**

(51) Int. Cl.

B62D 6/00
// B62D101:00
B62D105:00
B62D111:00
B62D113:00
B62D123:00
B62D137:00

(21) Application number: **05285282**

(22) Date of filing: **15.11.93**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **FUKADA YOSHIKI**

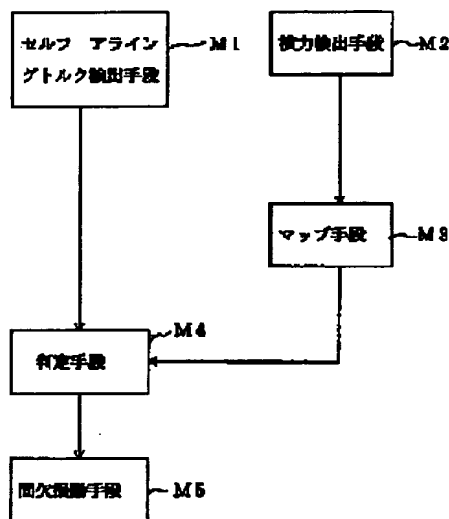
(54) **VEHICLE CONDITION JUDGING DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To judge a cornering limit with high accuracy at the time of moderate steering, and transmit the vehicle condition of the cornering limit to a driver without any interference onto steering.

CONSTITUTION: A self aligning torque detection means M1 detects the self aligning torque of a steering wheel. A lateral force detection means M2 detects the lateral force of a wheel. A judgment means M4 obtains the reference value of self aligning torque corresponding to detected lateral force, based on a relation between the lateral force and the self aligning torque preset in a mapping means M3, and compares it with detected self aligning torque for the judgment of a cornering limit.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Vehicles state judging equipment characterized by providing the following. A self-aligning-torque detection means to detect the self-aligning torque of a steering wheel. A lateral-force detection means to detect the lateral force of a wheel. A judgment means to acquire the reference value of the self-aligning torque corresponding to the lateral force set up beforehand and the lateral force detected based on the relation of a self-aligning torque, and to judge a cornering limitation as compared with the detected self-aligning torque.

[Claim 2] Vehicles state judging equipment characterized by having an intermittent oscillating means to vibrate a steering handle intermittently based on the judgment result of the aforementioned judgment means, in vehicles state judging equipment according to claim 1.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the vehicles state judging equipment which judges the revolution state of vehicles about vehicles state judging equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is vehicles state judging equipment about which the amount of steering is decreased when vehicles judge whether it is the cornering limitation that a wheel causes a sideslip and cornering stability is spoiled and result in a cornering limitation in the state where the revolution run is performed, conventionally, or an operator is told.

[0003] For example, a thing given in JP,62-116355,A detects a self-aligning torque (SAT) and lateral force (side force), judges whether it is a cornering critical state from these differential values, when a front-wheel side is a cornering limitation, it **** a rear wheel side to an opposite phase a front-wheel side, and when a rear wheel side is a cornering limitation, it is controlling it to decrease ***** of a front wheel.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the self-aligning torque for judging whether it is a cornering limitation and the derivation value of each lateral force tend to be influenced of a noise and slow steering was performed, it became small, the SN ratio got worse, and the above-mentioned differential value had the problem that the judgment precision of a cornering limitation became bad.

[0005] this invention by having been made in view of the above-mentioned point, comparing the reference value of the self-aligning torque corresponding to the detected lateral force with the detected self-aligning torque, and judging a cornering limitation it aims at offering the vehicles state judging equipment which can tell an operator the vehicles state of a cornering limitation for steering without **** measure ***** by being able to judge a cornering limitation with high precision also at the time of loose steering, and vibrating a steering handle intermittently

[0006]

[Means for Solving the Problem] Drawing 1 shows the principle view of this invention.

[0007] The self-aligning-torque detection means M1 detects the self-aligning torque of a steering wheel among this drawing.

[0008] The lateral-force detection means M2 detects the lateral force of a wheel.

[0009] The judgment means M4 acquires the reference value of the self-aligning torque corresponding to the lateral force beforehand set as the map means M3, and the lateral force detected based on the relation of a self-aligning torque, and judges a cornering limitation as compared with the detected self-aligning torque.

[0010] Moreover, the intermittent oscillating means M5 vibrates a steering handle intermittently based on the judgment result of the judgment means M4.

[0011]

[Function] The reference value of the self-aligning torque obtained in this invention corresponding to the

detected lateral force, In order to compare the detected self-aligning torque, to judge a cornering limitation and not to use a self-aligning torque and the differential value of each lateral force, In order to be able to judge a cornering limitation with high precision also at the time of loose steering and to vibrate a steering handle intermittently to a cornering limitation, a self-aligning torque is told to a steering handle and can tell an operator the vehicles state of a cornering limitation for steering without
 **** measure ****

[0012]

[Example] Drawing 2 shows the outline block diagram of this invention equipment. As for 10 and 11, a front wheel, and 12 and 13 are rear wheels among this drawing. 14 is a steering link and is driven by the power cylinder 16. A handle 17 is mechanically connected with the steering link 14, and the steering torque sensor 18 which detects the steering direction and torque is attached in the handle 17. The rudder angle sensor 19 detects the rudder angle theta of a front wheel from the amount of displacement of a power cylinder 16.

[0013] Moreover, pressure-sensor 20a which detects the oil pressure PSL in a left cylinder, and pressure-sensor 20b which detects the oil pressure PSR in a right cylinder are prepared in the power cylinder 16. Furthermore, an acceleration sensor 21 is the longitudinal direction acceleration Gy of a body center-of-gravity position. Detecting, the wheel speed sensors 22a, 22b, and 23a and 23b each detect the degree of wheel speed of wheels 10, 11, and 12 and 13 each. The detecting signal of these various sensors is supplied to the electronic control circuit 25 which consists of microcomputers.

[0014] An electronic control circuit 25 usually carries out change control of the control valve 26 according to the steering direction and torque of a handle 17, and performs control equivalent to the usual power steering. Moreover, based on the self-aligning torque and lateral force concerning a wheel, it distinguishes whether it is a cornering limitation.

[0015] The above-mentioned control valve 26 is a solenoid valve, and controls the operation direction of a power cylinder 16 according to the signal from an electronic control circuit 25. The pressure oil from a pump 27 is alternatively supplied to the oil sac of right and left of a power cylinder 16 through a control valve 26. A relief valve 28 adjusts supply oil pressure, and returns to a tank 29, and an oil flows back.

[0016] Drawing 3 shows the flow chart of the judgment processing performed by the electronic control circuit 25. This processing is repeatedly performed for every predetermined time. the inside of this drawing, and Step S10 -- the steering torque MT, the oil pressure PSL in a power-steering left cylinder and the oil pressure PSR in a right cylinder, the vehicle speed V, a rudder angle theta, the longitudinal direction acceleration Gy of a body center-of-gravity position, and the yaw rate gamma -- each is read At Step S20, lateral force SF is presumed by the following formula.

[0017]

$$SF = (b \cdot M \cdot Gy + I \cdot \Delta \gamma) / L \quad \text{-- (1)}$$

However, for the center of gravity and an after wheel base, and M, body mass and I are [b / the rate of change of the yaw rate gamma and L of moment of inertia and delta gamma] wheel bases.

[0018] Next, a self-aligning torque is presumed at Step S30.

[0019]

$$SAT0 = MT + (PSL - PSR) \cdot S / N \quad \text{-- (2)}$$

However, S is the power-steering cylinder cross section, and N is a steering reduction gear ratio. Then, a self-aligning torque is amended at Step S40.

[0020]

$$SAT1 = SAT0 / \text{correction-factor} \cdot \text{correction value 1} - \text{correction value 2} \cdot \text{correction value 3} \quad \text{-- (3)}$$

$$\text{Correction-factor} = \{1 + \exp(-V/\zeta)\} / \nu \quad \text{-- (4)}$$

however, zeta and nu -- each is a constant

[0021]

$$\text{Correction value 1} = \gamma \cdot \tanh(V_s / \Delta \mu) - \{1 - (\beta \cdot SF^2 / \mu)^2\} \quad \text{-- (5)}$$

However, the value which presumed $V_s = \theta / V$ and $\Delta \theta$ at the rudder angle speed as rate of change of a rudder angle theta, and presumed mu from the difference of the rotational speed of a front wheel and each rear wheel with coefficient of friction of a road surface, and delta and beta are constants.

[0022]

Correction value 2= $\epsilon \tanh(\delta \theta / \zeta)$ -- (6)
however, ϵ and ζ -- each is a constant

[0023]

Correction value 3= $\kappa \tanh(|\theta| - \delta \theta / \lambda)$ -- (7)
However, κ and λ are constants.

[0024] The above-mentioned step S20 corresponds to the lateral-force detection means M2, and Steps S30 and S40 correspond to the self-aligning-torque detection means M1.

[0025] Next, self-aligning torque SAT 1 computed at Step S40 in Step S50 SATg1 which is the function of lateral force It distinguishes whether it is more than (SF).

[0026] It begins to decrease as the value of a self-aligning torque SAT will be saturated to the increase in lateral force SF and a cornering limitation will generally approach after that, if a cornering limitation is approached. This situation is shown in drawing 4. For this reason, the 1st reference value SATg1 which computes beforehand value $SAT/SF=0$ which *********(ed) the self-aligning torque SAT with lateral force SF, and is shown as the solid line I of drawing 5 It registers as (SF) and is a self-aligning torque SAT 1. SATg1 If it becomes below (SF), it can know that a cornering limitation is near. The map shown in drawing 5 corresponding to the map means M3 using the lateral force SF computed at Step S20 in Step S50 is referred to, and it is SATg1. Self-aligning torque SAT 1 which computed and computed this at Step S40 It compares.

[0027] It is $SAT1 > SATg1$ at Step S50. A case ends processing as it is and is $SAT1 \leq SATg1$. The degree of a cornering limitation is computed by progressing to a case at Step S60. The 2nd reference value SATg2 shown as the solid line II of drawing 5 here (SF) performs a cornering by the real vehicle by making coefficient of friction μ into a parameter, measures the value from which a self-aligning torque SAT will not change even if lateral force SF serves as the maximum, is the line which connected the SAT measurement value in μ , and almost serves as a straight line. That is, SATg2 (SF) top is a cornering limitation.

[0028] As Step S60 shows to drawing 6, it is a self-aligning torque SAT 1. SATg1 When equal to (SF), the degree of a cornering limitation is made into 50%, and SAT1 is SATg2. It is SAT1, using the degree of a cornering limitation as 100%, when equal to (SF). The degree of a cornering limitation which responded is computed.

[0029] In addition, the actual measurement of the degree of the lateral force in the state where the handle was turned and increased to drawing 7 (A) on the quantity μ way, a self-aligning torque, and a cornering limitation is shown, and the actual measurement of the degree of the lateral force in the slalom run state in an artificial low μ way, a self-aligning torque, and a cornering limitation is shown in drawing 7 (B).

[0030] At the following step S70, a negative polarity pulse is generated by the frequency according to the degree of the cornering limitation computed at Step S60, and it superimposes on the control signal of a control valve 26. For example, the degree of a cornering limitation generates per second 2 pulse at 50%, generates a negative polarity pulse by the frequency of per second 5 pulse in 100%, it superimposes on a control signal, a control valve 26 is supplied, and processing is ended.

[0031] The above-mentioned steps S50 and S60 correspond to the judgment means M4, and Step S70 corresponds to the intermittent oscillating means M5.

[0032] Thus, the lateral force SF detected in this example and a self-aligning torque SAT 1 The 1st corresponding to [use it without differentiating each and] lateral force SF, the 2nd reference value SATg1, and SATg2 Detected self-aligning torque SAT 1 Since it compares and a cornering limitation is judged, it can judge with high precision.

[0033] The generating frequency of the negative polarity pulse on which the control signal of the control valve 26 shown in drawing 8 (B) is overlapped increases as this shows to drawing 8 (A) and the degree of a cornering limitation goes up from 50%. For this reason, the above-mentioned pulse is told to an operator through a handle 17, and an operator's control force becomes as [show / in drawing 8 (C)]. In

this case, an operator can sense a self-aligning torque with the control force between pulses, and there is no bird clapper in ***** of steering.

[0034]

[Effect of the Invention] In order to compare the reference value of the self-aligning torque corresponding to the detected lateral force with the detected self-aligning torque and to judge a cornering limitation like **** according to vehicles state judging equipment, In order to be able to judge a cornering limitation with high precision and to vibrate a steering handle intermittently based on the above-mentioned judgment result also at the time of loose steering, a self-aligning torque can be told to a steering handle, the vehicles state of a cornering limitation can be told to an operator for steering without **** measure *****, and it is very useful practically

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] There is vehicles state judging equipment about which the amount of steering is decreased when vehicles judge whether it is the cornering limitation that a wheel causes a sideslip and cornering stability is spoiled and result in a cornering limitation in the state where the revolution run is performed, conventionally, or an operator is told.

[0003] For example, a thing given in JP,62-116355,A detects a self-aligning torque (SAT) and lateral force (side force), judges whether it is a cornering critical state from these differential values, when a front-wheel side is a cornering limitation, it **** a rear wheel side to an opposite phase a front-wheel side, and when a rear wheel side is a cornering limitation, it is controlling it to decrease ***** of a front wheel.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the principle view of this invention.

[Drawing 2] It is the outline block diagram of this invention equipment.

[Drawing 3] It is the flow chart of judgment processing of this invention equipment.

[Drawing 4] It is drawing showing the relation between SF and SAT.

[Drawing 5] A reference value SATg1 and SATg2 It is drawing for explaining.

[Drawing 6] It is drawing for explaining the degree of a cornering limitation.

[Drawing 7] It is drawing showing an actual measurement with the degree of SF, SAT, and a cornering limitation.

[Drawing 8] It is the signal wave form view of the degree of a cornering limitation, a control signal, and a control force.

[Description of Notations]

10-13 Wheel

14 Steering Link

16 Power Cylinder

17 Handle

18 Steering Torque Sensor

19 Rudder Angle Sensor

20a, 20b Pressure sensor

21 Acceleration Sensor

25 Electronic Control Circuit

M1 Self-aligning-torque detection means

M2 Lateral-force detection means

M3 Map means

M4 Judgment means

M5 Intermittent oscillating means

[Translation done.]